

⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3412774 A1**

⑤① Int. Cl. 4:
F04D 9/00

⑳ Aktenzeichen: P 34 12 774.7
㉒ Anmeldetag: 5. 4. 84
㉔ Offenlegungstag: 17. 10. 85

Behördeneigentum

⑦① Anmelder:

Webasto-Werk W. Baier GmbH & Co, 8035 Gauting,
DE

⑦② Erfinder:

Widemann, Friedrich, 8000 München, DE; Bächle,
Georg, 8034 Germering, DE

⑤⑥ Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-OS 17 28 075
DE-GM 72 30 181
US 32 13 794

⑤④ Umwälzpumpe der Kreiselpumpenart

Eine Umwälzpumpe der Kreiselpumpenbauart, die insbesondere in einem geschlossenen Kühlflüssigkeitskreislauf Verwendung findet, weist eine Entlüftungseinrichtung zwischen der Saugseite und der Rückseite des Laufrads auf. Diese Entlüftungseinrichtung ermöglicht einen schnellen Abbau von Luftblasen in einem Rückraum der Umwälzpumpe und im Bereich der Saugseite. Hierdurch können insbesondere störende Beeinträchtigungen bei der Förderleistung beim Einschalten der Umwälzpumpe vermieden werden. Die Entlüftungseinrichtung ist in radialer Richtung des Laufrads gesehen möglichst weit vom Außenrand des Laufrads entfernt und wird zweckmäßigerweise von wenigstens einer Durchgangsverbindung gebildet. Diese Durchgangsverbindung kann ein Durchbruch sein oder von einer Durchgangsöffnung gebildet werden. Eine solche Durchgangsöffnung wird vorzugsweise von einer Bohrung gebildet, die nahe der Wellenbohrung im Laufrad vorgesehen ist und sich parallel neben der Wellenbohrung des Laufrads erstreckt. Die lichte Querschnittsfläche der Durchgangsverbindung sollte sich zweckmäßigerweise proportional zum Durchmesser des Laufrads ändern.

DE 3412774 A1

Webasto-Werk W. Baier GmbH & Co
8035 Gauting/Stockdorf
Kraillingerstraße 5

Umwälzpumpe der Kreiselpumpenbauart

Patentansprüche

1. Umwälzpumpe der Kreiselpumpenbauart, insbesondere für einen geschlossenen Kühlflüssigkeitskreislauf mit einem Laufrad, das eine Wellenbohrung hat, in einem Pumpengehäuse um eine Welle drehbar ist und Flüssigkeit von der Saugseite zur Druckseite der Umwälzpumpe befördert,
g e k e n n z e i c h n e t durch wenigstens eine Entlüftungseinrichtung (20) zwischen der Saugseite (2) und der Rückseite (13) des Laufrads (8).

2. Umwälzpumpe nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Entlüftungseinrichtung (20) in
radialer Richtung des Laufrads (8) gesehen möglichst weit
vom Außenrand (21) des Laufrads (8) entfernt ist.

3. Umwälzpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Entlüftungseinrichtung (20)
wenigstens eine Durchgangsverbindung (22) zwischen der Saug-
seite (2) und der Rückseite (13) des Laufrads (8) ist.

4. Umwälzpumpe nach Anspruch 3, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Durchgangsverbindung (22) von einer
Nut (26) in der Welle (10) oder von einer Nut (27) im Bereich
der Wellenbohrung (9) des Laufrads (8) gebildet wird.

5. Umwälzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Entlüftungseinrichtung (20)
dadurch gebildet wird, daß die Welle (10) als Hohlwelle (28)
ausgebildet ist und wenigstens eine Querbohrung (29) mit dem
Hohlraum der Hohlwelle (28) und mit der Rückseite (13) des
Laufrads (8) in Verbindung steht.

6. Umwälzpumpe nach Anspruch 3, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Durchgangsverbindung (22) ein
Durchbruch (23) ist.

7. Umwälzpumpe nach Anspruch 3 oder 6, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Durchgangsverbindung (22)
wenigstens eine Durchgangsöffnung (24) ist.

8. Umwälzpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsöffnung (24) von wenigstens einer Bohrung (25) gebildet wird.
9. Umwälzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlüftungseinrichtung (20) nahe der Wellenbohrung (9) im Laufrad (8) vorgesehen ist.
10. Umwälzpumpe nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (25) parallel neben der Wellenbohrung (9) des Laufrads (8) verläuft.
11. Umwälzpumpe nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich die lichte Querschnittsfläche der Durchgangsverbindung (22) proportional zum Durchmesser des Laufrads (8) ändert.
12. Umwälzpumpe nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis von Durchmesser der Durchgangsverbindung (22) zu Durchmesser des Laufrads (8) etwa 1:10 ist.
13. Umwälzpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugseite (2) der Umwälzpumpe (1) mit einem Kühlwasserkreislauf und die Druckseite (3) mit einem Heizkreislauf eines Wasserheizgerätes verbunden ist, das vorzugsweise in einem Kraftfahrzeug eingebaut ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Umwälzpumpe der Kreislumpenbauart, insbesondere für einen geschlossenen Kühlflüssigkeitskreislauf mit einem Laufrad, das eine Wellenbohrung hat, in einem Pumpengehäuse um eine Welle drehbar ist und Flüssigkeit von der Saugseite zur Druckseite der Umwälzpumpe befördert.

Umwälzpumpen dieser Kreislumpenbauart werden üblicherweise in geschlossenen Kühlflüssigkeitskreisläufen, wie in Kraftfahrzeugen verwendet. Im Pumpengehäuse derartiger Umwälzpumpen kann Luft in Form von Luftblasen eingeschlossen sein, die beispielsweise beim Befüllen der Anlage, insbesondere bei einem senkrechten Einbau, entstehen. Ferner wurde beobachtet, daß über die Gleitringdichtung auf der Rückseite des Laufrads der Umwälzpumpe Luft eindringen kann, wenn in bestimmten Betriebszuständen der Umwälzpumpe im Rückraum Unterdruck gegenüber der Atmosphäre herrscht. Ferner neigt das Kühlwasser je nach Alter und Zusätzen, wie Glysanthin, zur Schaumbildung, so daß sich bei Stillstand der Umwälzpumpe Bläschen oder Blasen bilden, die jeweils bei Wiedereinbetriebnahme der Umwälzpumpe zu Förderschwierigkeiten führen. Ferner herrscht in allen Betriebszuständen im Rück-

3412774

raum auf der Rückseite des Laufrads ein Überdruck gegenüber der Saugseite an der Vorderseite des Laufrads. So wurde festgestellt, daß sich derartige Luftblasen bei einer Umwälzpumpe bevorzugt an der Saugseite des Laufrads in einer Kernzone im Bereich der Mittelachse des Laufrads und im Rückraum auf der Rückseite des Laufrades in der Nähe der Gleitringdichtung sammeln. Derartige Luftblasen sind insbesondere in der Anlaufphase der Umwälzpumpe sehr störend, da sich die Druckverhältnisse um das Laufrad erst aufbauen und die Strömung in der Umwälzpumpe noch nicht ausgeprägt ist. So ergeben sich insbesondere beim Anlaufen der Umwälzpumpe Förderschwierigkeiten und es kann die gewünschte Förderleistung der Umwälzpumpe erst zeitlich sehr verzögert erreicht werden. Die vorstehend beschriebenen Erscheinungen können sich noch durch die jeweilige Einbaulage der Umwälzpumpe bedingt verstärken. So kann es unter extremen Bedingungen sogar passieren, daß die Umwälzpumpe aufgrund der vorhandenen Luftblasen beim Anlaufen überhaupt nicht mehr fördert und heißläuft. Insbesondere bei senkrechtem Einbau der Umwälzpumpe kann die Luftblase auf der Rückseite des Laufrads zu örtlichen Überhitzungen führen. Bei waagrechtem Einbau hingegen wandert beim Wiedereinschalten der Umwälzpumpe ein Teil der Luftblase von der Laufradrückseite zur Saugseite oder Laufradvorderseite. Die Erfindung zielt daher darauf ab, zur Überwindung der zuvor geschilderten Schwierigkeiten eine Umwälzpumpe der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, daß Luftblasen in der Umwälzpumpe schnell und wirksam abgebaut werden.

Erfindungsgemäß zeichnet sich hierzu eine Umwälzpumpe durch die Merkmale des Anspruches 1 aus.

Erfindungsgemäß weist eine Umwälzpumpe der Kreiselpumpenbauart wenigstens eine Entlüftungseinrichtung auf, die eine Entlüftung zwischen der Saugseite und der Rückseite des Laufrads ermöglicht. Dank dieser Entlüftungseinrichtung wird infolge des Druckgefälles zwischen dem Rückraum an der Rückseite des Laufrades und der Saugseite an der Vorderseite des Laufrades eine im Rückraum vorhandene Luftblase zur Saugseite wandern, so daß sie leichter vom Förderstrom mitgerissen und daher abgebaut wird. Ferner entsteht infolge der Druckverhältnisse über die Entlüftungseinrichtung eine Zirkulationsströmung, dank der die Luftblasen um das Laufrad wandern. Da auch Flüssigkeit durch die Entlüftungseinrichtung geht, trifft diese Flüssigkeit auf die Luftblase, die sich bevorzugt auf der Saugseite des Laufrades im Bereich seiner Mittelachse gebildet hat und verwirbelt diese. Die Entlüftungseinrichtung ermöglicht daher ein beschleunigtes und sehr schnelles Austreiben der Luftblasen in der Umwälzpumpe, so daß unabhängig von der Einbaulage der Umwälzpumpe derartige Luftblasen beim Anlaufen der Umwälzpumpe innerhalb einiger Sekunden abgebaut und vom Förderstrom mitgerissen werden. Somit lassen sich die vorstehend geschilderten Schwierigkeiten, die sich insbesondere beim Wiedereinschalten der Umwälzpumpe nach ihrem Stillstand ergeben können, auf sehr einfache Weise überwinden.

Bei der weiteren Ausgestaltung der Umwälzpumpe nach der Erfindung gemäß Anspruch 2 wird dieser Abbau der Luftblasen

noch dazu zusätzlich unterstützt, daß man sich ein größtmögliches Druckgefälle zwischen dem Außenrand des Laufrades und in der Nähe der Mittelachse desselben zu Nutze macht. Somit ist eine möglichst große Druckdifferenz im Bereich der Entlüftungseinrichtung vorhanden, durch die die Zirkulationsströmung durch die Entlüftungseinrichtung verstärkt wird.

Im Anspruch 3 ist eine konstruktiv äußerst einfache Ausbildungsform einer Entlüftungseinrichtung angegeben, die von wenigstens einer Durchgangsverbindung zwischen der Saugseite und der Rückseite des Laufrads gebildet wird. In den Ansprüchen 4 bis 8 sind vorteilhafte weitere Ausgestaltungen einer solchen Durchgangsverbindung angegeben.

Insbesondere als vorteilhaft, sehr wirksam und konstruktiv sehr einfach haben sich die weiteren Ausgestaltungen nach der Erfindung gemäß den Ansprüchen 9 und 10 erwiesen. Bei diesen Ausführungsvarianten der Umwälzpumpe ist die Entlüftungseinrichtung im Laufrad selbst vorgesehen, und zwar nahe seiner Wellenbohrung. Bei einer solchen Ausbildung benötigt man keine zusätzlichen Bauteile in der Umwälzpumpe, sondern man kann gemäß Anspruch 10 einfach eine Bohrung im Laufrad vorsehen, die parallel neben der Wellenbohrung des Laufrads verläuft.

Um die nach der Erfindung angestrebte Wirkung auch bei grös-

seren Umwälzpumpen mit größerer Förderleistung zu gewährleisten, sollte nach den Ansprüchen 11 und 12 die lichte Querschnittsfläche der Durchgangsverbindung der Entlüftungseinrichtung sich proportional zum Durchmesser des Laufrads ändern. Dies bedeutet, daß bei einem größeren Laufraddurchmesser eine größere Querschnittsfläche der Durchgangsverbindung von Vorteil ist. Vorzugsweise verhält sich der Durchmesser der Durchgangsverbindung zu dem Durchmesser des Laufrades in einem Bereich von 1:10. Der Durchmesser der Durchgangsverbindung sollte somit etwa $1/10$ des Durchmessers des Laufrads betragen.

Selbstverständlich kann die Entlüftungseinrichtung bei der erfindungsgemäßen Umwälzpumpe auch von mehreren Durchgangsverbindungen gebildet werden. Die Anzahl der Durchgangsverbindungen sollte aber möglichst klein gewählt werden, um sich wechselseitig störende Zirkulationsströmungen durch die Durchgangsverbindung zu vermeiden und möglichst wenige starke Zirkulationsströmungen durch die Entlüftungseinrichtung bzw. die Durchgangsverbindung der Entlüftungseinrichtung vom Rückraum zur Saugseite der Umwälzpumpe zu erzeugen, wodurch der Abbau, und zwar insbesondere der Abbau der Luftblase im Bereich um die Mittelachse des Laufrades an der Saugseite beschleunigt erfolgen kann.

Ferner ist die Entlüftungseinrichtung sowie die Durchgangsverbindung in ihren verschiedenen Ausführungsvarianten der-

art zu wählen, daß keine merkbare Minderung der Pumpenleistung der Umwälzpumpe im Betriebsbereich vorhanden ist. Hierdurch werden die bisher vorhandenen Schwierigkeiten bei derartigen Umwälzpumpen ohne eine störende Beeinträchtigung der Pumpenleistung der Umwälzpumpe überwunden. Bevorzugt findet eine Umwälzpumpe der erfindungsgemäßen Art in einem geschlossenen Kühlwasserkreislauf an der Eintrittsseite eines Heizkreislaufes eines Wasserheizgerätes Anwendung, das beispielsweise als Zusatzheizung oder Standheizung in den Kühlwasserkreislauf eines Kraftfahrzeugs eingebaut ist.

Die Erfindung wird nachstehend an einem Beispiel unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 eine Längsschnittansicht einer Umwälzpumpe der Kreiselumpenbauart, und

Fig. 2 - 4 weitere Ausführungsvarianten einer Entlüftungseinrichtung bzw. einer Durchgangsverbindung.

Eine in Figur 1 der Zeichnung gezeigte Umwälzpumpe ist für einen geschlossenen Kühlwasserkreislauf, beispielsweise einen Kühlwasserkreislauf eines Kraftfahrzeugs, bestimmt. Wie dargestellt, ist die Saugseite 2 der Umwälzpumpe 1 mit dem Kühlwasserkreislauf, vorzugsweise eines Kraftfahrzeugs, verbunden und die Druckseite, angedeutet durch einen Druckstutzen 3 ist beispielsweise mit einem Heizkreislauf eines nicht näher dargestellten Wasserheizgerätes verbunden. Die Saugseite 2 ist zweckmäßigerweise bei einem Wasserheizgerät im Rücklauf der Zusatzheizung angeschlossen

Die Umwälzpumpe 1 hat ein insgesamt mit 4 bezeichnetes Gehäuse, das wie dargestellt aus zwei Gehäuseteilen 5 und 6 besteht, die im Bereich ihrer flanschförmigen Umfangsränder mittels mehreren Schrauben 7 fest miteinander verbunden sind. In diesem Gehäuse dreht sich ein Laufrad 8, das eine Wellenbohrung 9 in seinem Mittelbereich hat und drehfest mit einer Welle 10 verbunden ist, die beim dargestellten Ausführungsbeispiel von einem Elektromotor 11 angetrieben wird. In Abhängigkeit von der notwendigen Förderleistung der Umwälzpumpe weist das Laufrad 8 verschiedenartig ausgebildete Schaufeln 12 auf, so daß es sich bei dem Laufrad 8 um ein Radialrad, ein Halbaxialrad, ein Axialrad oder um eine kombinierte Bauart handeln kann. Um die Welle 10 ist auf der der Saugseite 2 gegenüberliegenden Seite des Laufrads 8, d.h. auf der Rückseite 13 des Laufrads 8, eine schematisch angedeutete und insgesamt mit 14 bezeichnete Gleitringdichtung vorgesehen.

Bei einer Umwälzpumpe 1 der vorstehend genannten Art können sich Luftblasen 15 und 16 sammeln, die insbesondere beim Wiederanlaufen der Umwälzpumpe 1 nach dem Stillstand zu Förderschwierigkeiten führen. Mit 15 ist eine Luftblase an der Saugseite 2 der Umwälzpumpe 1, d.h. an der Vorderseite 18 des Laufrades 8, bezeichnet, die sich im Bereich um die in strichpunktierter Linie eingetragene Mittelachse des Laufrads 8 um die Wellenbohrung 9 bildet. Mit 16 ist eine Luftblase auf der Rückseite 13 des Laufrads 8 bezeichnet, die

sich in einem Rückraum 17 befindet, der zwischen der Rückseite 13 des Laufrads 8 und dem Gehäuseteil 6 des Gehäuses 4 der Umwälzpumpe 1 gebildet wird. Insbesondere bei horizontalem Einbau wandert ein Teil der Luftblasen aus den zwischen dem Laufrad 8 und dem Gehäuse 4 gebildeten Spiralraum durch Überdruck auf die Rückseite 13 des Laufrads 8. Wenn die Umwälzpumpe dann abgeschaltet wird und das Laufrad 8 zum Stillstand kommt, sammeln sich diese Luftblasen in Form der Luftblase 16 an der höchstliegenden Stelle im Spiralraum, und zwar in der Nähe des Gehäuseteils 6 des Gehäuses 4.

Die in der Zeichnung schematisch angedeuteten Luftblasen 15 und 16 können beim Füllen der Anlage, insbesondere bei einem senkrechten Einbau, bereits eingeschlossen werden. Ferner herrscht bei bestimmten Betriebszuständen im Rückraum 17 ein Unterdruck gegenüber der Atmosphäre, so daß über die Gleitringdichtung 14 Luft eindringen kann. Auch können derartige Luftblasen 15 und 16 dadurch entstehen, daß die Kühlflüssigkeit im geschlossenen Kreislauf in Abhängigkeit von ihrem Alter und gegebenenfalls von beigegebenen Zusätzen zur Schaumbildung neigt, die zu Luftblasen 15, 16 bei stillstehender Umwälzpumpe 1 führen. Diese Luftblasen 15, 16 haben beim Einschalten der Umwälzpumpe 1 eine merkbare Herabsetzung der Förderleistung zur Folge, und sie lassen sich nur sehr langsam abbauen, indem sie vom Förderstrom zwischen der Saugseite 2 und dem Druckstutzen 3 mitgerissen werden.

Um die so gebildeten Luftblasen 15, 16 möglichst rasch aufzulösen und abzubauen, ist eine insgesamt mit 20 bezeichnete Entlüftungseinrichtung zwischen der Saugseite 2 und der Rückseite 13 des Laufrads 8 der Umwälzpumpe 1 vorgesehen. Bei der in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausbildungsform ist diese Entlüftungseinrichtung 20 möglichst weit vom Außenrand 21 des Laufrads 8 entfernt und sie ist in unmittelbarer Nähe der Wellenbohrung 9 des Laufrads 8 vorgesehen. In der Zeichnung ist als Entlüftungseinrichtung 20 eine Durchgangsverbindung 22 gezeigt, die von einem Durchbruch 23 gebildet wird, der in Form wenigstens einer Durchgangsöffnung 24 ausgebildet ist. Diese Durchgangsöffnung 24 ist eine Bohrung 25, die im Laufrad 8 vorgesehen ist und parallel neben der Wellenbohrung 9 des Laufrads 8 verläuft. Bei einem Durchmesser des Laufrads 8 von etwa 32 mm hat diese Bohrung 25 einen Durchmesser von etwa 3,5 mm. Selbstverständlich können als Entlüftungseinrichtung 20 auch mehrere Durchgangsverbindungen 22 bzw. mehrere Durchgangsöffnungen 24 oder Bohrungen 25 vorgesehen sein.

Nachstehend wird die Entlüftungseinrichtung 20 bei der Umwälzpumpe 1 näher erläutert.

In allen Betriebszuständen der Umwälzpumpe 1 herrscht im Rückraum 17 ein Überdruck gegenüber der Saugseite 2, d.h. der Vorderseite 18 des Laufrads 8. Um eine Verminderung der Fördermenge der Umwälzpumpe 1, insbesondere bei ihrer Wieder-

inbetriebnahme zu vermeiden, gestattet die Entlüftungseinrichtung 20 einen schnellen Abbau der Luftblasen 15 und 16, und zwar innerhalb von wenigen Sekunden. Durch das vorhandene Druckgefälle zwischen dem Rückraum 17 und der Vorderseite 18 des Laufrads 8 wandert die Luftblase 16 im Rückraum 17 über die Entlüftungseinrichtung 20 zur Vorderseite 18 des Laufrads 8 und wird dort schnell von dem Förderstrom aufgelöst und mitgerissen. Das Wandern der Luftblase 16 im Rückraum 17 der Umwälzpumpe 1 ist mit dem Pfeil a in der einzigen Figur angedeutet. Mit einem Pfeil b ist die Flüssigkeitsströmung in der Umwälzpumpe 1 von der Vorderseite 18 des Laufrads 8 zum Rückraum 17 angedeutet. Somit geht auch ein Teil der Kühlflüssigkeit durch die Entlüftungseinrichtung 20, und zwar in Richtung des Pfeils a und trifft auf die dort gebildete Luftblase 16. Hierdurch wird diese Luftblase 16 an der Saugseite 2 der Umwälzpumpe 1 verwirbelt und kann beschleunigt aus der Umwälzpumpe 1 ausgetrieben werden.

Wenn die Entlüftungseinrichtung 20 so weit wie möglich von dem Außenrand 21 des Laufrads 8 entfernt ist, d.h. so nahe wie möglich an der Längsmittelachse des Laufrades 8 angeordnet ist, wird die vorstehend beschriebene Zirkulationsströmung zwischen der Rückseite 13 und der Vorderseite 18 des Laufrads 8 noch dadurch verstärkt, daß sich die Zirkulationsströmung verstärkt durch die größtmögliche Druckdifferenz zwischen dem Druck am Außenrand 21 des Laufrads und in der Nähe seiner Mittelachse relativ schnell nach dem

Einschalten der Umwälzpumpe 1 einstellt. Gleichzeitig wird hierdurch aber auch bewirkt, daß der durch die Entlüftungseinrichtung 20 entsprechend dem Pfeil a gehende Flüssigkeitsstrom nahezu direkt auf die Luftblase 15 an der Saugseite 2 trifft und diese daher intensiv verwirbelt. Um eine möglichst konzentrierte Zirkulationsströmung über die Entlüftungseinrichtung 20 zu gewährleisten, sollten von der Entlüftungseinrichtung 20 möglichst wenige Durchgangsverbindungen 22 gebildet werden, da sonst möglicherweise sich die entstehenden Zirkulationsströmungen wechselseitig stören, wodurch der mit der Entlüftungseinrichtung 20 angestrebte Effekt wieder zunichte gemacht werden könnte.

Auch ist die Größe der Entlüftungseinrichtung 20, insbesondere die lichte Querschnittsfläche der Durchgangsverbindung 22 selbstverständlich derart zu wählen, daß die Förderleistung der Umwälzpumpe 1 im Betriebszustand nicht störend abnimmt.

Die Entlüftungseinrichtung 20 ermöglicht sowohl eine schnelle Entlüftung des Rückraums 17 als auch einen verstärkten Abbau der Luftblase 15 an der Saugseite 2 der Umwälzpumpe 1, so daß die Luftblasen 15 und 16 schon kurz nach dem Anlassen der Umwälzpumpe 1 von der Förderströmung in Richtung des Druckstutzens 3 mitgerissen werden, so daß diese Luftblasen 15 und 16 eine erhebliche Verminderung der Fördermenge der Umwälzpumpe 1 nicht bewirken können.

Anhand der Fig. 2 bis 4 werden weitere Ausführungsvarianten der Entlüftungseinrichtung 20 bzw. der Durchgangsverbindung 22 erläutert.

In Fig. 2 ist eine axial verlaufende Nut 26 in der Welle 10 derart ausgebildet, daß über die Nut 26 die Durchgangsverbindung 22 zwischen der Rückseite 13 des Laufrads 8 und der Saugseite 2 hergestellt wird.

Nach Fig. 3 ist eine Nut 27 im Laufrad 8 selbst zur Herstellung der Durchgangsverbindung 22 im Bereich der Wellenbohrung 9 ausgebildet.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 erhält man die Entlüftungseinrichtung 20 dadurch, daß als Welle 10 eine Hohlwelle 28 für das Laufrad 8 verwendet wird und eine Querbohrung 29 in der Hohlwelle 28 derart vorgesehen ist, daß über die Querbohrung 29 eine Verbindung von der Rückseite 13 des Laufrads 8 mit dem Hohlraum in der Hohlwelle 28 und der Saugseite 2 hergestellt wird.

Die Aufgabe und die Funktionsweise dieser Ausbildungsformen nach den Figuren 2 bis 4 stimmen mit den zuvor an Hand von Fig. 1 erläuterten überein. Allerdings ermöglichen diese Ausführungsvarianten eine fertigungstechnisch unkomplizierte Ausbildung der Entlüftungseinrichtung und ferner befindet sich die Entlüftungseinrichtung möglichst nahe dem Mittelbereich des Laufrads 8, in dem sich die Luftblase 15 auf der Saugseite 2 befindet, so daß diese äußerst wirkungsvoll und schnell verwirbelt und abgebaut werden kann.

Bezugszeichenliste

1	Umwälzpumpe
2	Saugseite
3	Druckstutzen
4	Gehäuse insgesamt
5	Gehäuseteil
6	Gehäuseteil
7	Schrauben
8	LaufRad
9	Wellenbohrung
10	Welle
11	Elektromotor
12	Schaufeln
13	Rückseite des LaufRads
14	Gleitringdichtung
15	Luftblase auf der Saugseite 2
16	Luftblase im Rückraum
17	Rückraum
18	Vorderseite des LaufRads 8
20	Entlüftungseinrichtung
21	Außenrand des LaufRads 8
22	Durchgangsverbindung
23	Durchbruch
24	Durchgangsöffnung
25	Bohrung
26	Nut in Welle 10
27	Nut in LaufRad 8
Pfeil a Strömung zwischen Rückraum 17 und Saugseite 2	
Pfeil b Strömung zwischen Saugseite 2 und Rückraum 17.	
28	Hohlwelle
29	Querbohrung in Hohlwelle

17.

Nummer: 34 12 774
 Int. Cl.³: F 04 D 9/00
 Anmeldetag: 5. April 1984
 Offenlegungstag: 17. Oktober 1985

FIG. 1

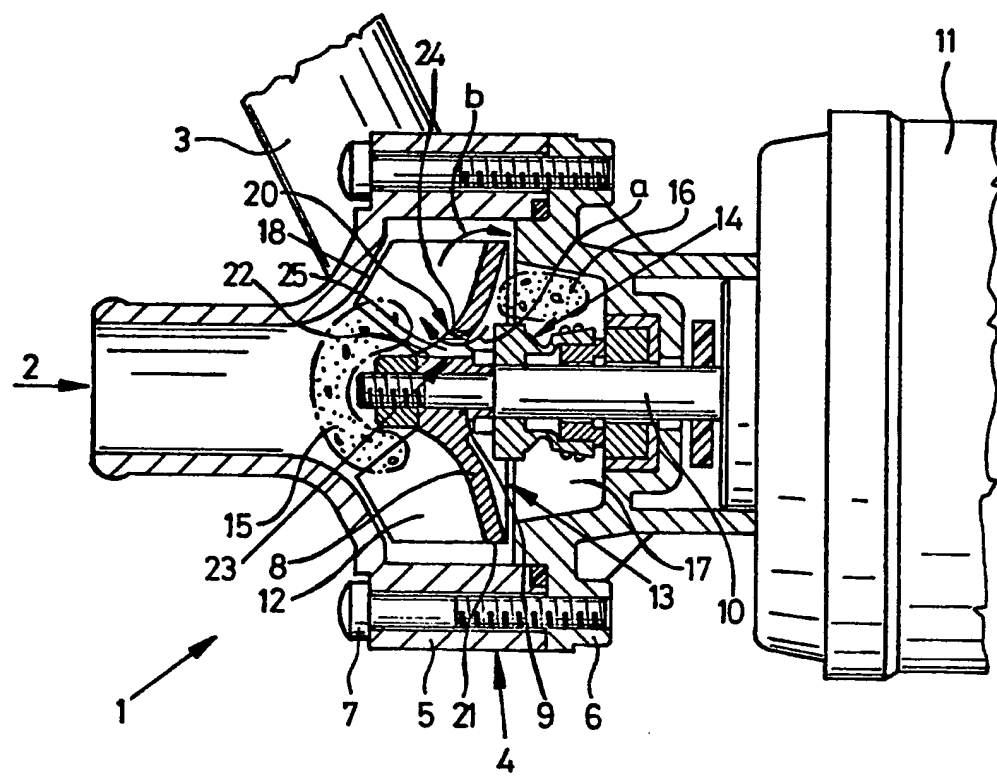


FIG. 2

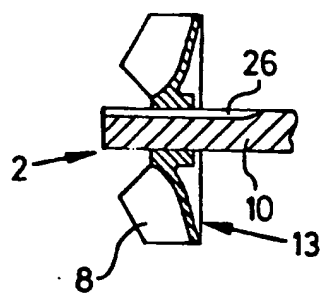


FIG. 3

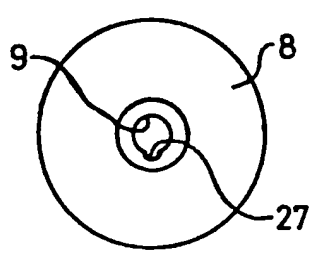


FIG. 4

